

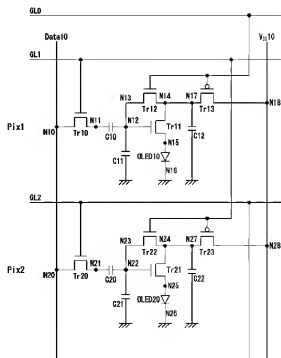
(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 9 G 3/30		G 0 9 G 3/30	J 3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/30	3 3 8	G 0 9 F 9/30	3 3 8 5 C 0 8 0
	3 6 5		3 6 5 Z 5 C 0 9 4
G 0 9 G 3/20	6 2 4	G 0 9 G 3/20	6 2 4 B
	6 4 1		6 4 1 D
審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			
(21) 出願番号	特願2001-302076(P2001-302076)		
(22) 出願日	平成13年9月28日 (2001.9.28)		
(71) 出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号		
(72) 発明者	松本 昭一郎 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三 洋電機株式会社内		
(74) 代理人	100105924 弁理士 森下 賢樹		
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の電圧プログラム方式による回路構成においては、漏れ電流が多い上に構成および制御が複雑であった。

【解決手段】 C 2 1 に T r 2 1 のしきい値電圧と O L E D 2 0 の動作しきい値電圧の合計値が記憶させ、その状態で G L 2 をハイレベルにして T r 2 0 をオンにする。 D a t a 1 0 に輝度信号を流すと、その電圧を上記の合計値に上乗せした電圧が T r 2 2 のゲート電極に加えられ、O L E D 2 0 に電流が流れ、発光する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画素を構成する光学素子を含み、その光学素子の光強度を設定するプログラム型の表示装置において、ある光学素子に対するプログラムをその光学素子以外の素子に対する制御信号を利用して実施することを特徴とする表示装置。

【請求項2】 画素を構成する光学素子を含み、その光学素子の光強度を設定するプログラム型の表示装置において、ある光学素子に対するプログラムをその光学素子よりも時間的に前に制御される光学素子に対する走査信号を利用して実施することを特徴とする表示装置。

【請求項3】 前記光学素子に電流を流すためにこの光学素子と直列に配された駆動用トランジスタを含み、これら光学素子および駆動用トランジスタの動作しきい値の合計電圧がこの駆動用トランジスタの制御電極にプログラムされることを特徴とする請求項1または2に記載の表示装置。

【請求項4】 前記光学素子よりも前に制御される光学素子に対する走査信号がアクティブになったときにオンするプログラム用トランジスタをさらに含み、プログラム用トランジスタがオンしたとき前記光学素子と前記駆動用トランジスタとが直列に配された系と、前記駆動用トランジスタのゲートと固定電位の間に設けられた容量とが導通してこの容量に前記合計電圧が記憶されることを特徴とする請求項3に記載の表示装置。

【請求項5】 前記駆動用トランジスタをnチャネル電界効果トランジスタによって構成したことを特徴とする請求項3または4に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、表示装置に関する。本発明は特に、表示装置に用いる光学素子を制御するための回路設計技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、有機EL (Electro-Luminescence) 素子を用いた表示装置においては、回路構成のひとつである駆動用トランジスタのしきい値や駆動能力にばらつきが大きく、さらに有機EL自体の経年変化によって発光能力の個体差が大きいため、入力信号に対して輝度が一定にならないという問題があった。この問題に対処する技術として、文献「Design of an Improved Pixel for a Polysilicon Active-Matrix Organic LED Display」(SID 98, International Symposium Proceedings, 1998, p.11) に電圧プログラム方式による有機ELの回路構成が開示されている。以下、この技術を図1および図2を用いて簡単に説明する。

【0003】 図1は、従来技術における1ピクセルに相当する回路構成を示す。V_{DD}は電源電圧、Select1は走査信号、Data1は輝度信号をそれぞれ入力するラインである。さらに、4個のトランジスタTr

1、Tr2、Tr3、Tr4と、2個のコンデンサC1、C2と、有機ELであるOLED1を含む。AZ1、AZB1は、それぞれTr2、Tr4をオンする制御信号のラインである。N1、N2、N3、N4、N5、N6、N7、N8、N9はそれぞれノードを示す。

【0004】 図2は、従来技術における動作手順を示すタイムチャートである。図1とあわせて動作手順を説明する。期間①のとき、Select1をローレベルにするとTr1がオンになり、さらにAZ1をローレベルにするとTr2がオンになる。このとき、N1、N3、およびN8に輝度信号ではない初期電圧がData1から供給され、これにより初期化がなされる。一方、それまでN3に蓄積されていた電荷がTr2、Tr4、およびOLED1を経て放電され、N8は接地電位であるN9の電位よりOLED1の動作しきい値電圧だけ高い電位に設定される。期間②のとき、AZB1をハイレベルにするとTr4がオフになる。このとき、V_{DD}1からの電流がTr3およびTr2を経てN3に流入し、N3はV_{DD}1よりTr3の動作しきい値電圧だけ低い電圧まで充電される。N3の電圧が安定する頃にAZ1をハイレベルにしてTr2をオフにする。このとき、Tr3は弱くオンされた状態である。

【0005】 期間③のとき、Data1から輝度信号が入力され、この値に応じた電位降下でN3に現れ、その電位降下に応じてTr3がオンされてN4からN7に電流が流れることにより、輝度の書き込みがなされる。期間④のとき、Select1をハイレベルにするとTr1がオフになり、AZB1をローレベルにするとTr4がオンになる。このとき、OLED1に電流が流れ、予め書き込まれた輝度に応じた発光が得られる。その発光は次の輝度書き込みまで継続される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の従来技術においては、Tr2、Tr4をオンさせるための制御信号ラインとしてAZ1、AZB1の2本が必要であり、これをピクセルごとに設けなければならないために設計が複雑になり、周辺回路の占有面積が大きくなる。パネル面積が大きくなれば、歩留まりの低下やコスト増大の原因ともなる。さらに、動作が複雑な分、制御上の時間的マージンも少ない。

【0007】 本発明はこうした背景からなされたものであり、その目的は、簡素な構成で効率のよい電圧プログラム方式の表示装置を実現する技術の提供にある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明のある実施の形態は表示装置である。この装置は、画素を構成する光学素子を含み、その光学素子の光強度を設定するプログラム型の表示装置において、ある光学素子に対するプログラムをその光学素子以外の素子に対する制御信号を利用して実施する。「光学素子」は、有機EL素子やLC (LI

quid Crystal) 素子であってもよい。「その光学素子以外の素子」は、たとえば隣接する画素を構成する光学素子を意味する。

【0009】本発明の他の実施の形態もまた表示装置である。この装置は、画素を構成する光学素子を含み、その光学素子の光強度を設定するプログラム用の表示装置において、ある光学素子に対するプログラムをその光学素子よりも時間的に前に制御される光学素子に対する走査信号を利用して実施する。

【0010】上記二つの形態において、光学素子に電流を流すためにこの光学素子と直列に配された駆動用トランジスタをさらに含み、これら光学素子および駆動用トランジスタの動作しきい値の合計電圧がこの駆動用トランジスタの制御電極にプログラムされるよう構成してもよい。また、光学素子よりも前に制御される光学素子に対する走査信号がアクティブになったときにオンするプログラム用トランジスタをさらに含み、プログラム用トランジスタがオンしたときその光学素子と駆動用トランジスタとが直列に配された系と、その駆動用トランジスタのゲートと固定電位の間に設けられた容量とが導通してこの容量に合計電圧が記憶されるよう構成してもよい。駆動用トランジスタをnチャネル電界効果トランジスタによって構成してもよい。「固定電位」は、接地レベルでもよい。

【0011】

【発明の実施の形態】図3は、実施の形態に係る回路構成を示す。本実施形態においては、光学素子として有機ELを用い、駆動用トランジスタとしてMOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor、金属酸化物電界効果トランジスタ)を用いる。Pix1、2はそれぞれピクセル単位の回路である。

【0012】Pix1の回路は、4個のトランジスタTr10、Tr11、Tr12、Tr13と、3個のコンデンサC10、C11、C12と、1個の光学素子OLED10とを含む。Tr10、Tr11、Tr12はnチャネルトランジスタであり、Tr13はpチャネルトランジスタである。Tr11は駆動用トランジスタとして働き、OLED10と直列に接続される。C12は、Tr11のゲート電極と固定電位であるアースの間に設けられ、プログラム用コンデンサとして働く。GL1はPix1に対して走査信号を入力し、Data10はPix1に対して輝度信号を入力する。VDD10は、電源電圧である。Tr12、Tr13をオンする制御信号GL0から入力する。

【0013】Pix2の回路もまた、4個のトランジスタTr20、Tr21、Tr22、Tr23と、3個のコンデンサC20、C21、C22と、1個の光学素子OLED20とを含む。Tr20、Tr21、Tr22もまたnチャネルトランジスタであり、Tr23はpチャネルトランジスタである。Tr21は駆動用トラン

ジスタとして働き、OLED20と直列に接続される。C22は、Tr21のゲート電極と固定電位であるアースの間に設けられ、プログラム用コンデンサとして働く。GL2はPix2に対して走査信号を入力し、Data10はPix2に対して輝度信号を入力する。VDD10は、電源電圧である。Tr22、Tr23をオンする制御信号として、Pix1に対する走査信号をGL1から入力する。

【0014】これらPix1、Pix2と同様の回路をマトリクス上にm×n個設けて表示装置を構成する。走査信号ラインであるGLの数は(m+1)本であり、輝度信号ラインであるDataの数はn本である。

【0015】図4は、実施の形態に係る回路の動作手順を示すタイムチャートである。以下、図3および図4に沿ってPix2を中心に説明する。まず、Pix2よりも前に制御されるべきPix1に対する走査信号としてGL1をハイレベルにしたとき、プログラム用トランジスタとして動作するTr22がオンになり、Tr23がオフになる。N27はVDD10と切り離され、N23-N24間が導通すると、C22に貯まった電荷はN2方向とN25方向に流入して放電される。OLED20に流入する電流はN22の電位がN25の電位よりTr21の動作しきい値電圧Vth2だけ高い電位に到達した時点で止まる。このときのN25の電位はOLED20の動作しきい値電圧Vf2であり、したがってN22はVth2とVf2の合計値V2に設定される。

【0016】これにより、N22の電位はOLED20の動作しきい値電圧や駆動用トランジスタTr21の動作しきい値電圧にばらつきや経年変化が生じてもつねにVs2に設定され、そのばらつきや経年変化が吸収される。このとき、Tr21は弱くオンされた状態になり、これを初期化状態と呼ぶ。C22はその初期化に用いるためのコンデンサと位置づけられ、その両端にはVDD10の電圧が印加されている。

【0017】GL1をローレベルにするとTr22はオフになり、Tr23がオンになる。GL2をハイレベルにするとTr20がオンになり、N20-N21間が導通する。C20はフローティング状態でのData10にPix2に対する輝度信号が流れると、その電位にN22の電位が加算されたいわゆる「たたき上げ」られた電圧がTr21のゲート電極に加えられる。これにより、N24-N25間が導通し、OLED20が発光する。なお、図4に示されるように、Data10は1ラインを走査する間に1ラインに含まれるピクセルの数だけ時分割で信号を入力する。

【0018】以上の実施形態によれば、Tr21のオンの程度によってOLED20に入力される電流値が決まるため、OLED20はつねにData10から入力される電流に応じた輝度が得られる。これにより、トランジスタおよび有機ELの動作しきい値のばらつきや経年

変化による劣化に左右されず、輝度ばらつきの小さい安定動作を実現できる。

【0019】Tr20、Tr21、Tr22としてnチャネルトランジスタを用いるので、従来技術のように4つのトランジスタ全てにpチャネルトランジスタを用いる場合よりも漏れ電流を抑制できる。また、nチャネルトランジスタは、pチャネルトランジスタと比べて駆動電流が大きいので、ゲート幅を小さくでき、画素面積を小型化できる。

【0020】nチャネルトランジスタを用いる場合、pチャネルトランジスタを用いる場合よりも輝度信号に必要な電圧を低く抑えることができ、よって外部駆動ICの消費電力を低下させることができる。たとえば、pチャネルトランジスタの場合は輝度信号として $V_{DD} - V_{th}$ 以下の電圧が必要であり、輝度信号の電圧範囲を4Vとすると8.5~12.5Vが必要となる。一方、nチャネルトランジスタの場合は輝度信号として $V_f + V_{th}$ 以上の電圧が必要であり、輝度信号の電圧範囲を4Vとすると6.5~10.5Vで足り、相対的に消費電力が低下する。

【0021】例えばTr22およびTr23の制御信号として、そのピクセルよりも前に制御されるピクセルに対する走査信号を流用しているので、その制御信号用の駆動回路をさらに設けることなく回路を構成できる。しかも、Tr22およびTr23の制御信号を一つの走査信号で代用するので、2本の信号線を追加する場合と比べてコンパクトに回路を構成できる。

【0022】構成が簡素化される分、制御も簡素化されるため、時間的なマージンが増加し、動作を高速化できる。周辺回路数が少なくなるので、歩留まりが向上してコストを低下させることができる。

【0023】以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、その各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。以下、変形例を挙げる。

【0024】本実施形態においては、図3に示される通り、プログラム用コンデンサであるC21の一端と初期化用コンデンサであるC22の一端をそれぞれ固定電位となるように接地している。変形例においては、それら各一端をそれぞれ定電圧電源に接続してもよい。

【0025】

【発明の効果】本発明によれば、電圧プログラム方式による有機ELの回路構成および制御を簡素化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来技術における1ピクセルに相当する回路構成を示す図である。

【図2】 従来技術における動作手順を示すタイムチャートである。

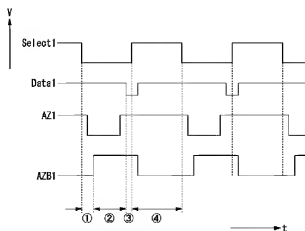
【図3】 実施の形態に係る回路構成を示す図である。

【図4】 実施の形態に係る回路の動作手順を示すタイムチャートである。

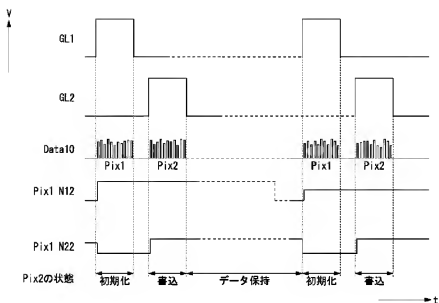
【符号の説明】

GL0、1、2、Pix1、2、Data10、 $V_{DD}10$ 、Tr10、11、12、13、20、21、22、23、C10、11、12、20、21、22、N10、11、12、13、14、15、16、17、18、20、21、22、23、24、25、26、27、28。

【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

H 0 5 B 33/14

識別記号

F I

H 0 5 B 33/14

キーワード (参考)

A

F ターム (参考) 3K007 AB02 AB17 BA06 DB03 EB00

GA02 GA04

5C080 AA06 BB05 DD03 DD22 DD29

EE28 FF11 JJ03 JJ04

5C094 AA07 AA45 AA53 AA56 BA03

BA27 CA19 CA25 DB01 DB04

EA04 EA07 FB01 FB20 GA10